

CHOIX D'UNE METHODE DE DOSAGE DU PHOSPHORE
LABORATOIRE D'ANALYSES DE MARTINIQUE.

CIRAD FLHOR Martinique
Recherche appliquée banane
Ph. Marie, Sept. 1995.

CHOIX D'UNE METHODE DE DOSAGE DU PHOSPHORE
LABORATOIRE D'ANALYSES DE MARTINIQUE.

CIRAD FLHOR Martinique
Recherche appliquée banane
Ph. Marie, Sept. 1995.

CHOIX D'UNE METHODE DE DOSAGE DU PHOSPHORE

LABORATOIRE D'ANALYSES DE MARTINIQUE.

Ph. Marie, Septembre 1995.

- Introduction.

La méthode Truog (extraction en présence d'une solution acide de molybdate d'ammonium) est actuellement utilisée en routine au laboratoire d'analyses de sol CIRAD de Martinique (1).

Lors des discussions concernant la "remise à jour" des méthodes de dosages utilisées au sein de ce laboratoire, il a été envisagé de remplacer ce dosage par la méthode Olsen modifiée Dabin, actuellement largement généralisée et en particulier utilisée en routine au sein du laboratoire du CIRAD à Montpellier (2,3).

Comme dans le cas des changements de méthodologie déjà effectués (extraction des cations échangeables au chlorure de cobaltihéxamine) (4,5), il a été décidé de conduire un minimum d'études préalables en particulier afin de s'assurer de la qualité des conseils à donner aux agriculteurs suite à ces modifications.

Cette étude s'est déroulée pendant la période de fermeture pour travaux du laboratoire du CIRAD:

Pour les méthodes de dosage du phosphore total et du phosphore extractible aux résines anioniques, les dosages ont été effectués au laboratoire de l'ORSTOM Martinique (et selon ses méthodes) (6), ce qui a permis aux techniciens du FLHOR de profiter des techniques et de l'expérience acquises ces dernières années, lors des travaux conduits par l'ORSTOM et le CPB sur ce sujet (7,8,9).

Les dosages du phosphore Olsen modifié Dabin ont été réalisés, toujours par les techniciens du FLHOR, au sein du laboratoire de la SICABAM.

- Méthode utilisée.

61 échantillons de sol ont été choisis dans les archives du laboratoire du CIRAD (échantillons provenant de parcelles cultivées en banane, analysés en routine), représentatifs de la variabilité pédologique régionale (10) et d'une gamme de Phosphore Truog la plus large possible pour chaque type de sol.

La répartition par type de sol est la suivante:

Type de sol	Nombre d'échantillons
Andosols sur ponces	8
Récents sur cendres et ponces	14
Bruns Andiques	3
Ferrisols	9
Vertisols ou alluvions à montmorillonite	15
Bruns rouilles à halloysite	12

Pour chaque échantillons les trois autres méthodes de dosage ont été réalisées.

Les études conduites pour l'IMPHOS, ont montré que les meilleures corrélations entre les références biologiques (indice Chaminade ou exportations moyennes sur 3 coupes de la plante test) étaient obtenues dans le cas de la méthode phosphore désorbé résine en 48 heures (11).

La méthode d'extraction aux résines anioniques dont nous disposons a donc été prise comme méthode de référence. En particulier les corrélations ont été faites entre cette méthode et les phosphores méthodes Truog et Olsen modifiée.

- Résultats et discussions.

Les protocoles utilisés et l'ensemble des résultats d'analyses sont consignés dans le rapport de E. Rosalie (6).

Les corrélations sont établies pour deux groupes d'échantillons:

- Les andosols sur ponces, les récents sur cendres et ponces et les bruns andiques.

- les ferrisols, vertisols et sols brun-rouille à halloysite.

Cette classification correspond aux deux groupes de comportement différent pour la nutrition du bananier en phosphore (teneurs analysées en P Truog) (12).

Les échantillons choisis semblent correspondre à une large gamme de variation pour les phosphores méthodes résine, Olsen modifiée et total, comme c'était le cas pour le phosphore Truog, ce qui correspond à notre attente.

Sur les ferrisols, vertisols et sols brun-rouille à halloysite, on trouve les corrélations suivantes:

$$P_{ols} = P_{tru} + 71,5 \quad (R = 0,81)$$

$$P_{tru} = 6 \text{ Prés} + 45,6 \quad (R = 0,95)$$

$$P_{ols} = 3,7 \text{ Prés} + 159 \quad (R = 0,72)$$

Sur les andosols, récents sur cendres et ponces, et bruns andiques, on trouve les résultats suivants:

Ptru = 25,8 Prés - 8,3 (R = 0,88)

Pas de corrélation entre Pols et Prés

Pas de corrélation entre Pols et Ptru

Remarque: Le phosphore Olsen est corrélé au P total (R = 0,66) pour le groupe des sols sur ponces et des bruns andiques.

Les corrélations entre les phosphores Truog et les phosphores résine et Olsen modifiée, permettent d'établir les "teneurs considérées comme normale en culture bananière" (12), pour ces deux dernières méthodes:

P assimilable (p.p.m.)	Truog	Résine	Olsen
Peu évolués sur C. et P. Andosols sur ponces Bruns andiques	25 à 50	1,3 à 2,3	/
Ferrisols Brun-rouille à H. Vertisols	50 à 75	0,7 à 5	165 à 243

La relation pour l'ensemble des échantillons entre Ptru et Pols est inutilisable pour la détermination des teneurs normales Olsen. Si on se limite aux échantillons de teneurs en P Truog < 100 ppm, les valeurs obtenues sont: 162 à 177 ppm (R=0,66).

Les teneurs considérées comme normales calculées en P résine sont faibles par rapport aux seuils critiques de carence en phosphore (P désorbé résine en 48 heures) proposé par l'IMPHOS, ce qui s'explique par les différences de protocoles utilisés (17 heures d'agitation...).

Les teneurs considérées comme normales en P Truog et Olsen sont par contre fortes par rapport aux seuils critiques de carence proposés par l'IMPHOS (Ptru=15, Pols=50).

Toutefois ces seuils sont les "niveaux au dessous desquels on ne peut obtenir que des productions faibles, eu égard aux rendement maxima permis par les variétés et les climats". Il est donc indispensable en culture intensive de maintenir des teneurs en Phosphore très au dessus de ces seuils critiques.

Les teneurs considérées comme normales définies par J. Godefroy sont très au dessus des seuils critiques proposés mais elles sont aussi tout à fait réalistes dans le contexte Antillais (ce qui est simplement dû à leur mode d'estimation). Elles doivent donc être conservées.

Les difficultés de dosage du phosphore par la méthode Olsen modifiée Dabin sont vraisemblablement dues à la destruction des allophanes en présence du fluorure d'ammoniaque, ce que confirment les teneurs élevées obtenues et la corrélation avec le phosphore total.

Dans ce cadre on doit noter qu'avec cette méthode, des difficultés seraient aussi à attendre pour les sols brun-rouille à halloysite de faciès Hsc, Hyc et Hyc-Tya (13) correspondant aux transitions vers les allophanes, ou même les sols identifiés comme Hsa dans le cas d'un labour de défoncement (14).

- Conclusions.

Bien que la méthode Olsen modifiée Dabin soit très généralisée dans la plupart des laboratoires, les indications tirées de cette étude ne nous permettent pas d'envisager son utilisation en routine au laboratoire de Martinique pour l'instant:

Les surfaces concernées par les sols comportant des allophanes ayant une importance agricole incontestable, on ne peut se permettre de les négliger en utilisant une méthode de dosage apparemment mal adaptée.

Il serait très intéressant de pouvoir confronter les résultats de cette méthode pour des sols d'autres régions bananières (pour des andosols particulièrement).

Il est possible que les normes utilisées dans la plupart des laboratoires pour l'interprétation des phosphores méthode Olsen modifiée Dabin soient largement sous-estimées pour les cultures bananières intensives.

La méthode de dosage par utilisation de résines anioniques apparaît très intéressante et pourrait être utilisée en routine dans notre laboratoire, toutefois l'expérience que nous en avons est pour l'instant trop faible pour que nous puissions la mettre en oeuvre.

Dans l'état actuel de nos connaissances il semble préférable de garder la méthode Truog, au risque de paraître un peu "solitaire" ou original, comparativement aux techniques utilisées par les autres laboratoires.

- Bibliographie.

(1) ROSALIE (E.), 1992. Méthodes d'analyses utilisées au laboratoire de pédologie du CIRAD/IRFA Martinique. 59p.

(2) GODEFROY (J.), 1993. Rapport de mission en Martinique. Doc. Int. FLHOR Montpellier. 29p.

(3) SZWARC (M.), 1994. Rapport de mission en Martinique. Doc. int. GERDAT/URA. 26p.

(4) MARIE (Ph.), 1994. Comparaison des analyses de cations échangeables du sol extraits par le chlorure de cobaltihexammine et par l'acétate d'ammonium à pH 7. Doc int. FLHOR Martinique. 20 p.

(5) MARIE (Ph.), 1994. Précision des analyses de cations échangeables du sol par la méthode d'extraction au chlorure de cobaltihexammine.

(6) ROSALIE (E.), 1995. Bilan de stage ORSTOM sur les méthodes d'analyse du phosphore. Doc.int.FLHOR Martinique. 25p

(7) BROSSARD (M.), LAURENT (J-Y.), 1988. Matière organique et formes organiques de stockage du phosphore dans un vertisol. Cah. Orstom, sér. Pédol., vol. XXIV n°4: 347-349.

(8) LAURENT (J-Y.), BROSSARD (M.), 1991. Etude comparée de la détermination du phosphore total de sols tropicaux. Cah. Orstom, sér. Pédol., vol. XXVI n°3: 281-285.

(9) BROSSARD (M.), LAURENT (J-Y.), 1992. Le phosphore dans les vertisols de la Martinique (Petites Antilles) Relation avec la matière organique. Cah. Orstom, sér. Pédol., vol. XXVII n°1: 109-119.

(10) COLMET-DAAGE (F.), LAGACHE (P.), 1965. Caractérisation de quelques groupes de sols dérivés de roches volcaniques aux Antilles françaises. Cah. Orstom, sér. Pédol., vol. III, n°2: 91-121.

(11) ROCHE (P.), GRIERE (L.), BABRE (D.), CALBA (H.), FALLAVIER (P.), 1980. Le phosphore dans les sols intertropicaux: appréciation des niveaux de carence et des besoins en phosphore. Publi. IMPHOS-GERDAT. 49p.

(12) GODEFROY (J.), 1994. Le diagnostic sol en bananeraie. Doc. Int. FLHOR Montpellier et Martinique. 44p.

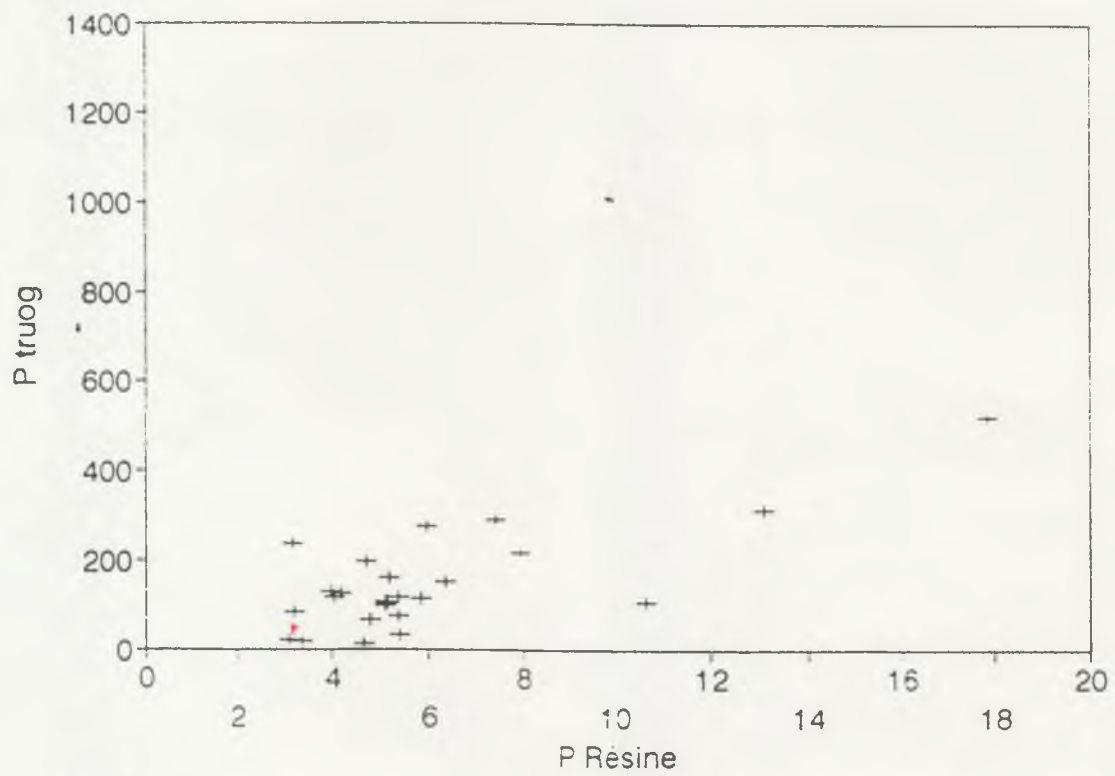
(13) Carte des sols des Antilles à 1/20000e Guadeloupe Martinique. Doc. ORSTOM. 1969.

(14) MADEMBA SY (M.), CAO VAN (Ph.), GODEFROY (J.), 1988-91. Aménagement d'une parcelle en vue de l'implantation d'un verger d'agrumes et sa gestion. Documents n°1 à 4. Doc. Int. FLHOR Martinique.

Remerciements à Mr J.Y. LAURENT, ORSTOM Martinique.

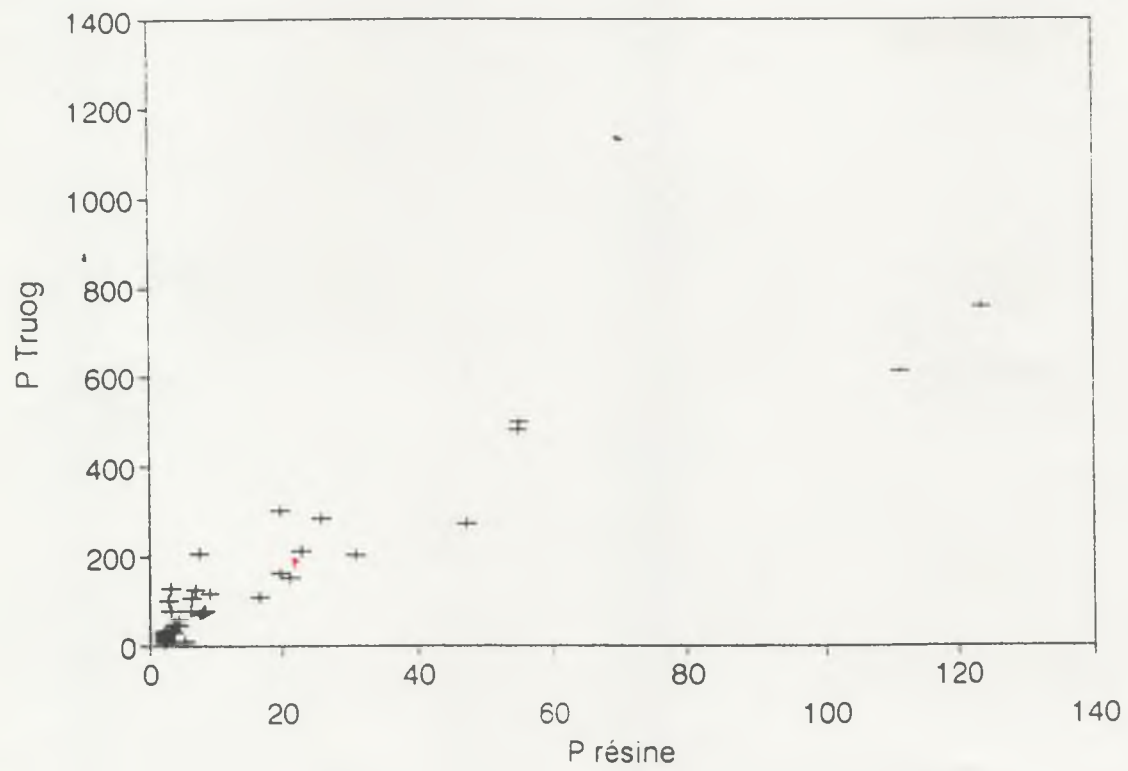
Phosphore

allophane, sol évolués sur cendres & ponces, brun andique



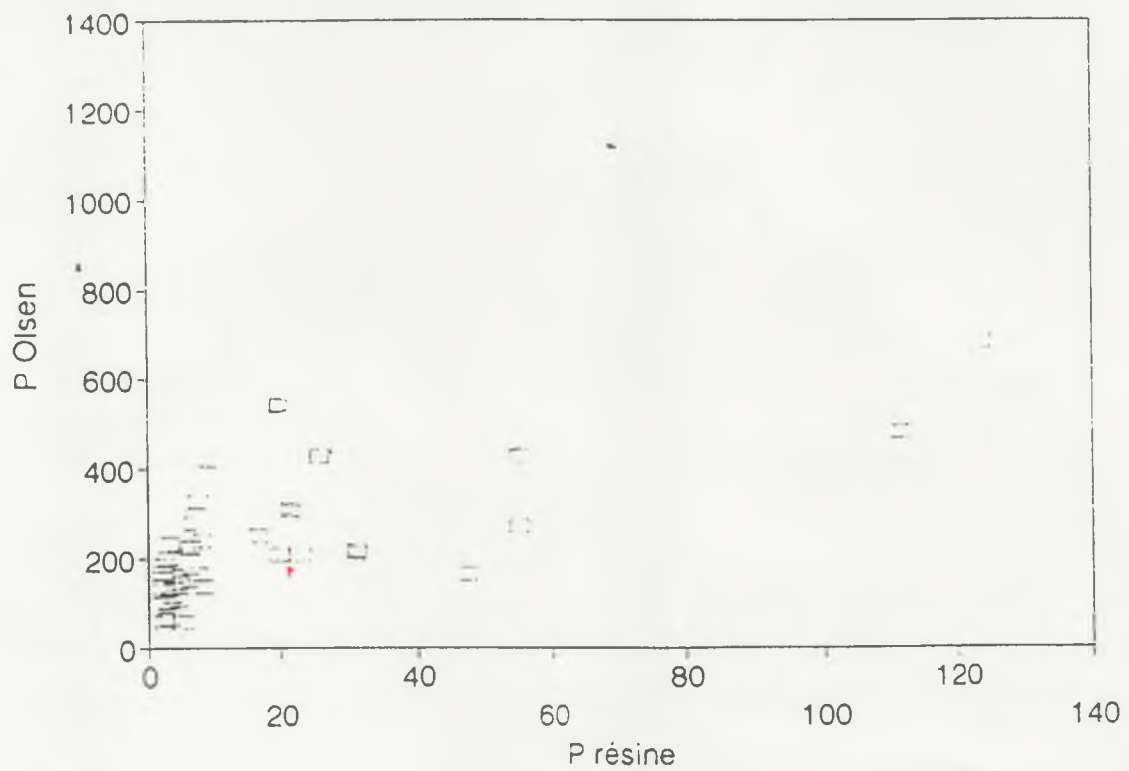
Phosphore

ferrisol, vertisol et brun rouille à halloysite



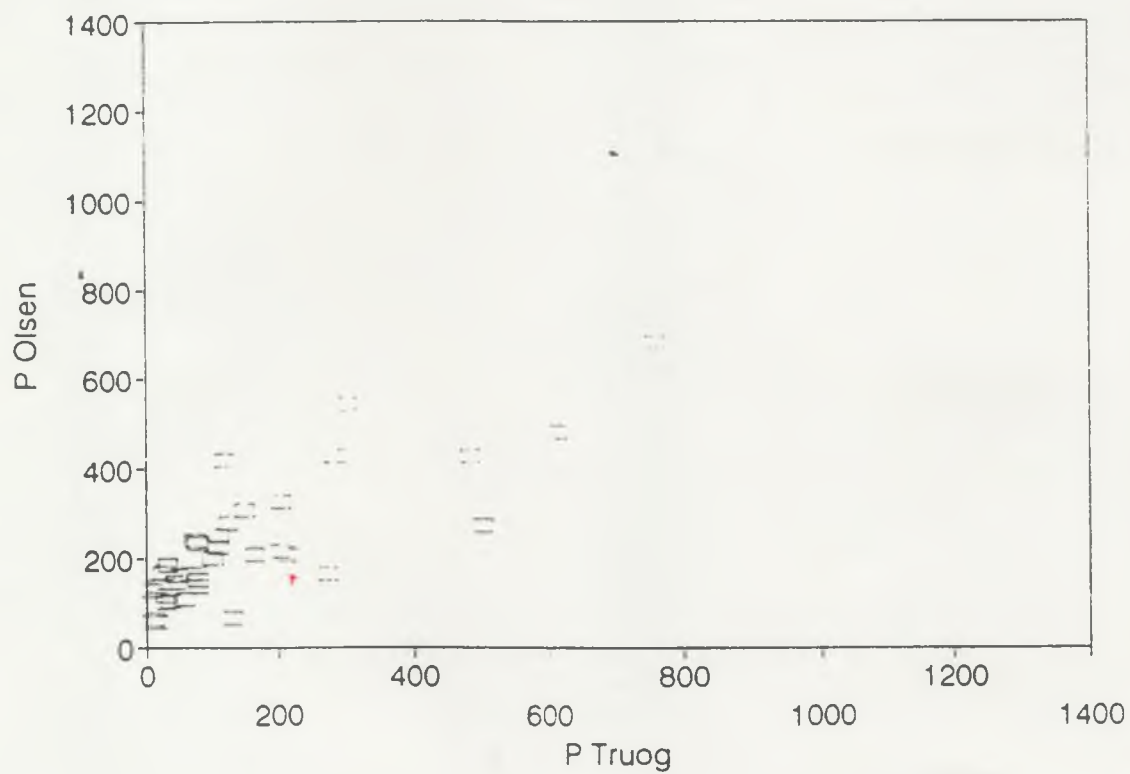
Phosphore

ferrisol, vertisol et brun rouille à halloysite



Phosphore

ferrisol, vertisol et brun rouille à halloysite



	resine	trug	oisen	total
ferrisol	123.38	757.29	682.21	1133.321
	111.178	611.89	483.29	1000.067
	8.038	74.97	239.73	873.082
	7.466	203.71	326.44	1109.911
	3.826	47.71	161.95	1106.096
	9.191	116.46	419.53	1127.551
	2.398	17.42	57.38	408.595
	2.44	28.07	100.74	436.36
	3.265	129.89	65.26	463.268
Vertisol	23.014	212.04	207.85	431.514
	4.351	57.55	109.66	295.492
	21.316	150.98	307.32	721.424
	16.641	109.59	251.21	607.264
	6.406	107.29	225.7	554.167
	8.402	78.17	137.72	470.104
	30.937	202.94	216.78	515.464
	54.564	481.87	429.73	667.02
	54.698	499.89	274.16	797.036
	6.145	78.35	152.28	554.839
	7.443	68.17	166.35	503.142
	19.893	300.88	545.12	693.07
	47	272.67	165.07	994.644
	25.932	282.86	428.46	891.641
	19.825	162.97	206.58	831.383
Brun rouill	2.393	7.66	127.52	463.875
	2.35	20.69	136.44	718.258
	2.397	26.82	168.32	407.006
	2.35	32.19	186.17	578.799
	6.92	124.92	277.99	550.158
	3.313	78.94	233.36	642.949
	2.828	101.16	200.2	719.615
	2.307	12.26	63.76	367.017
	5.315	9.2	58.66	372.384
	4.395	43.68	146.64	706.759
	3.659	30.66	117.32	589.245
	3.134	35.25	103.29	483.677

	résine	trucg	olsen	total
Allophane	5.361	116.62	631.21	1534.755
	6.336	151.74	538.12	1478.928
	5.093	96.18	385.1	1720.355
	4.792	65.13	344.3	1366.17
	5.141	102.99	1343.7	1761.877
	5.359	74.97	1052.01	1845.548
	13.112	311.92	293.29	950.909
	4.706	195.43	2233.36	613.434
p.e.c&p	17.849	521.04	960.21	2550.913
	5.177	160.55	318.79	1122.393
	3.198	83.3	204.03	924.022
	4.18	124.95	853.08	909.943
	5.8334	115.19	1059.66	1075.402
	4.046	116.62	524.09	678.126
	5.967	276.66	1254.75	1705.581
	7.934	216.89	1281.54	2325.969
	7.398	290.46	1193.55	1624.791
	10.71	105.76	152.28	485.981
	3.179	237.55	136.44	529.237
	3.092	20.37	274.16	641.814
	5.099	105.78	619.74	1101.382
	5.404	32.95	437.38	655.58
Brun and.	3.963	128.74	436.11	491.745
	3.354	19.59	103.65	387.685
	4.661	11.75	93.41	1123.395